

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/136959 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/34 (2006.01) G06F 11/32 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050797
- (22) 国際出願日: 2015年1月14日(14.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-052631 2014年3月14日(14.03.2014) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 矢尾板 宏心(YAOITA, Koji); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 小島 達矢(KOJIMA, Tatsuya); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

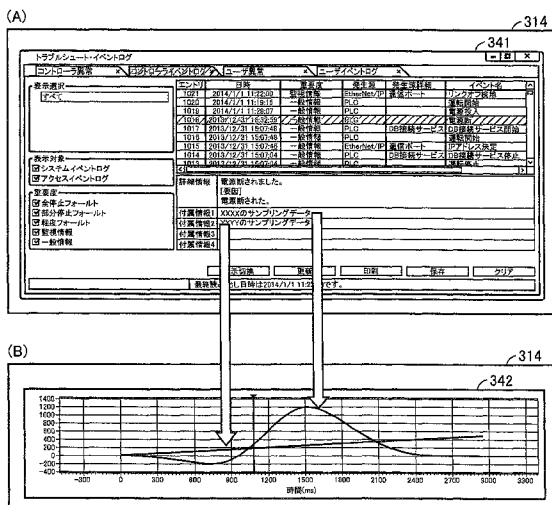
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CONTROL SYSTEM, METHOD, PROGRAM AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 制御システム、方法、プログラムおよび情報処理装置

[図11]



(57) Abstract: A control device (104) stores link information (185) which maps pre-determined phenomena with variables related to said phenomena. In response to the occurrence of a pre-determined phenomenon (905), the control device (104) associates information of the phenomenon that has occurred, and the current values of prescribed variables related to the phenomenon, indicated by the link information (185), with time information, and stores these as first log information in a memory (911). Further, with a pre-determined period, the control device (104) associates information, including the values of prescribed variables, with time information, and stores these in a memory (128) as second log information. An information processing device (300) acquires the link information (185) from the control device, and on the basis of the link information and the second log information, displays on a monitor (314) information indicating the variables mapped to the information of the phenomenon indicated by the first log information.

(57) 要約: 制御装置(104)は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報(185)を記憶する。制御装置(104)は、予め定められた事象(905)の発生にตอบสนองして、発生した事象の情報と、リンク情報(185)に示される、事象に関連する所定の変数の現在の値と時刻情報とを関連付けて第1のログ情報としてメモリ(911)に記憶させる。また、制御装置(104)は、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報としてメモリ(128)に記憶させる。情報処理装置(300)は、リンク情報(185)を制御装置から取得し、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される事象の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタ(314)に表示する。

WO 2015/136959 A1

明 細 書

発明の名称：

制御システム、方法、プログラムおよび情報処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置を含む制御システムおよび制御システムの情報処理装置に関する。

背景技術

[0002] 多くの生産現場で使用される機械や設備は、典型的には、プログラマブルコントローラ (Programmable Logic Controller ; 以下「P L C」とも称す) などの制御装置を主たる構成とした制御システムによって制御される。このような制御システムでは、システム構成時や運転時に発生した不具合を事後的に検証できるように、各種のログ出力機能が搭載されている。

[0003] また、P L Cは、ユーザプログラムの実行に伴う変数の変化についてデータトレースすることを可能とするため、例えばユーザプログラムに含まれるトレースサンプリング命令が実行された場合に、ユーザプログラムにおいて参照および更新される変数を収集するよう構成されている。例えば、プログラミングのデバッグを目的に、変数のトレースが行われる。例えば、プログラムの実行に際し、プログラミング実行やデータの入力があったタイミングでデータを収集することが行われている。

[0004] このような機能を搭載した制御装置に関する先行技術文献として、特開2012-194680号公報 (特許文献1) は、機器の動作を制御するP L Cにおいて、ユーザプログラムにトレースサンプリング命令が含まれている場合に、どのトレースサンプリング命令によりどの収集結果が得られたのかを利用者が判断することができる技術を記載している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-194680号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 制御装置は、プログラムの実行や、ネットワークの通信状態や、外部環境の状況に応じて種々のイベントが発生する。イベントが発生した場合において、そのイベントの要因を特定し、そのイベント発生時のPLCの動作状態を再現し、イベント発生直前のPLCの動作状態の確認すること等を目的に、変数の状態を知ることが必要となることがある。

[0007] しかし、従来の制御装置においては、イベント発生時刻を基準として、そのイベントに関連する変数の値のデータ列を参照し、イベントの発生時刻やイベントの内容と照合することでデータを確認する必要があり、煩雑な手順が必要となる。

[0008] そこで、本発明は、イベントの発生時において、そのイベントの要因の発生時における制御装置の状態を容易に知ることができる制御システム、方法、プログラムおよび情報処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明のある局面に係る制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とを備える。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生に应答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、情報処理装置の動作を制御する制御部とを備える。制御部は、通信部により取得した第1のログ情報に示される発生し

た事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示させるログ表示部と、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報を、モニタに表示させるリンク表示部とを含む。

[0010] 好ましくは、情報処理装置の制御部は、事象と、変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じてリンク情報を生成するリンク情報生成部を含み、通信部により生成したリンク情報を制御装置へ送信する。制御装置は、情報処理装置からリンク情報を受信して記憶し、情報処理装置から、第1のログ情報および第2のログ情報の要求を受け付けると、第1のログ情報、第2のログ情報およびリンク情報を情報処理装置へ送信し、情報処理装置の制御部は、制御装置からリンク情報を受信して、受信したリンク情報を第2の記憶部に記憶させる。

[0011] 好ましくは、情報処理装置のリンク表示部は、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる変数の値をモニタに表示するための入力操作に応じて、当該変数の値をモニタに表示させる。

[0012] 好ましくは、リンク情報は、事象と対応付けられる変数の値の時刻情報の範囲を含み、制御部は、事象と、変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて、事象と対応付けられる変数の値の時刻情報の範囲を含むリンク情報を生成し、リンク表示部は、発生した事象の情報と対応付けられる変数の値を、リンク情報に示される時刻情報の範囲に従ってモニタに表示させる。

[0013] 別の実施形態に従うと、制御システムのログを表示するための方法が提供される。制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とを備える。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部を備え、情報処理装置は、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、モニタとを備える。方法は、制御装置が

、予め定められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、制御装置が、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、情報処理装置が、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得するステップと、情報処理装置が、取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示するステップと、情報処理装置が、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報をモニタに表示するステップとを含む。

[0014] 別の実施形態に従うと、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの情報処理装置が提供される。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得する通信部と、情報を表示するためのモニタと、リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、情報処理装置の動作を制御する制御部とを備える。制御部は、通信部により取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報及びリンク情報に示される、事象に関連する変数の、事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示させるログ表示部と、リンク情報と第2のログ情報とに基

づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる所定の変数の値を示す情報を、モニタに表示させるリンク表示部とを含む。

[0015] 別の実施形態に従うと、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの、情報処理装置の動作を制御するためのプログラムが提供される。制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備える。情報処理装置は、事象と、変数の指定とを対応付けたリンク情報を記憶するための第2の記憶部、プロセッサ、およびモニタを備える。プログラムは、プロセッサに、第1のログ情報および第2のログ情報を制御装置から取得するステップと、取得した第1のログ情報に示される発生した事象の情報をモニタに表示するステップと、リンク情報と第2のログ情報とに基づいて、第1のログ情報に示される発生した事象の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタに表示するステップとを実行させる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、イベントの発生時において、そのイベントの発生時における制御装置の状態を容易に知ることができ、プログラムのデバッグ等を効率的に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施の形態に係る制御システム1のシステム構成を示す模式図である。

[図2]本実施の形態に係るPLC100の主要部を示すハードウェア構成を示す模式図である。

[図3]本実施の形態に係るPLC100のソフトウェア構成を示す模式図である。

[図4]本実施の形態に係るPLC100に接続して用いられるサポート装置300のハードウェア構成を示す模式図である。

[図5]本実施の形態に係るCPUユニット104の、ログ出力機能の概要を説明するための図である。

[図6]リンク情報185を示す図である。

[図7]本実施の形態に係るサポート装置300において提供される、リンク情報185の編集をするための入力操作を受け付けるユーザインターフェイスの一例を示す図である。

[図8]本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。

[図9]本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。

[図10]本実施の形態に係るサポート装置300において提供される稼働ログ184の取得および表示に係るユーザインターフェイスの一例を示す図である。

[図11]ユーザインターフェイス画面の推移を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0019] < A. システム構成 >

まず、本実施の形態に係る制御システムのシステム構成について説明する。本実施の形態においては、機械や設備などの制御対象を制御するプログラマブルコントローラ（PLC）を制御装置の典型例として説明を行う。但し、本発明に係る制御装置は、PLCに限られることなく、各種の制御装置へ適用可能である。

- [0020] 図1は、本実施の形態に係る制御システム1のシステム構成を示す模式図である。図1を参照して、制御システム1は、PLC100と、PLC100に接続されるサポート装置300とを含む。PLC100は、後述するようなユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する。
- [0021] サポート装置300は、PLC100に接続可能な情報処理装置の典型例である。サポート装置300は、接続ケーブル114を介してPLC100に接続され、PLC100との間で各種パラメータの設定、プログラミング、モニタ、デバッグなどの機能を提供する。PLC100とサポート装置300との間には、典型的には、USB (Universal Serial Bus) 規格に従って通信可能に構成される。
- [0022] PLC100は、制御演算を実行するCPUユニット104と、1つ以上のIO (Input/Output) ユニット106とを含む。これらのユニットは、PLCシステムバス108を介して、データを互いに遣り取りできるように構成される。また、これらのユニットには、電源ユニット102によって適切な電圧の電源が供給される。
- [0023] 制御システム1において、PLC100は、(PLCシステムバス108を介して接続される) IOユニット106を介して、および/または、フィールドバス110を介して、各種のフィールド機器との間でデータを遣り取りする。これらのフィールド機器は、制御対象に対して何らかの処理を行うためのアクチュエータや、制御対象から各種情報を取得するためのセンサなどを含む。図1には、このようなフィールド機器の一例として、検出スイッチ10、リレー20およびモータ32を駆動するサーボモータドライバ30を含む。また、PLC100は、フィールドバス110を介してリモートIOターミナル200も接続されている。リモートIOターミナル200は、基本的には、IOユニット106と同様に、一般的な入出力処理に関する処理を行う。より具体的には、リモートIOターミナル200は、フィールドバス110でのデータ伝送に係る処理を行うための通信プラ202と、1つ以上のIOユニット204とを含む。これらのユニットは、リモートIO

ターミナルバス208を介して、データを互いに遣り取りできるように構成される。

[0024] <B. PLC100の構成>

次に、本実施の形態に係るPLC100の構成について説明する。図2は、本実施の形態に係るPLC100の主要部を示すハードウェア構成を示す模式図である。図3は、本実施の形態に係るPLC100のソフトウェア構成を示す模式図である。

[0025] 図2を参照して、PLC100のCPUユニット104のハードウェア構成について説明する。CPUユニット104は、プロセッサ120と、チップセット122と、システムクロック124と、主メモリ126と、不揮発性メモリ128と、USBコネクタ130と、PLCシステムバスコントローラ140と、フィールドバスコントローラ150と、上位通信コントローラ160と、メモリカードインターフェイス170とを含む。チップセット122と他のコンポーネントとの間には、各種のバスを介してそれぞれ結合されている。

[0026] プロセッサ120およびチップセット122は、典型的には、汎用的なコンピュータアーキテクチャに準じて構成される。すなわち、プロセッサ120は、チップセット122から内部クロックに従って順次供給される命令コードを解釈して実行する。チップセット122は、接続されている各種コンポーネントとの間で内部的なデータを遣り取りするとともに、プロセッサ120に必要な命令コードを生成する。システムクロック124は、予め定められた周期のシステムクロックを発生してプロセッサ120に提供する。チップセット122は、プロセッサ120での演算処理の実行の結果得られたデータなどをキャッシュする機能を有する。

[0027] CPUユニット104は、記憶手段として、主メモリ126および不揮発性メモリ128を有する。主メモリ126は、揮発性の記憶領域であり、プロセッサ120で実行されるべき各種プログラムを保持するとともに、各種プログラムの実行時の作業用メモリとしても使用される。不揮発性メモリ1

28は、OS (Operating System)、システムプログラム、ユーザプログラム、データ定義情報、ログ情報などを不揮発的に保持する。

[0028] USBコネクタ130は、サポート装置300とCPUユニット104とを接続するためのインターフェイスである。典型的には、サポート装置300から転送される実行可能なプログラムなどは、USBコネクタ130を介してCPUユニット104に取込まれる。

[0029] CPUユニット104は、通信手段として、PLCシステムバスコントローラ140、フィールドバスコントローラ150、および上位通信コントローラ160を有する。これらの通信回路は、データの送信および受信を行う。

[0030] PLCシステムバスコントローラ140は、PLCシステムバス108を介したデータの遣り取りを制御する。より具体的には、PLCシステムバスコントローラ140は、バッファメモリ142と、PLCシステムバス制御回路144と、DMA (Dynamic Memory Access) 制御回路146とを含む。PLCシステムバスコントローラ140は、PLCシステムバスコネクタ148を介してPLCシステムバス108と接続される。

[0031] フィールドバスコントローラ150は、バッファメモリ152と、フィールドバス制御回路154と、DMA制御回路156とを含む。フィールドバスコントローラ150は、フィールドバスコネクタ158を介してフィールドバス110と接続される。上位通信コントローラ160は、バッファメモリ162と、上位通信制御回路164と、DMA制御回路166とを含む。上位通信コントローラ160は、上位通信コネクタ168を介してネットワーク112と接続される。

[0032] メモリカードインターフェイス170は、CPUユニット104に対して着脱可能なメモリカード172とプロセッサ120とを接続する。

[0033] 次に、図3を参照して、本実施の形態に係るPLC100が提供する各種機能を実現するためのソフトウェア構成について説明する。これらのソフトウェアに含まれる命令コードは、適切なタイミングで読み出され、CPUユ

ニット104のプロセッサ120によって実行される。

- [0034] 図3を参照して、CPUユニット104で実行されるソフトウェアとしては、OS180と、システムプログラム188と、ユーザプログラム186との3階層になっている。
- [0035] OS180は、プロセッサ120がシステムプログラム188およびユーザプログラム186を実行するための基本的な実行環境を提供する。
- [0036] システムプログラム188は、PLC100としての基本的な機能を提供するためのソフトウェア群である。具体的には、システムプログラム188は、シーケンス命令プログラム190と、入出力処理プログラム194と、T o o lインターフェイス処理プログラム196と、スケジューラ198とを含む。
- [0037] これに対して、ユーザプログラム186は、制御対象に対する制御目的に応じて任意に作成されたプログラムである。すなわち、ユーザプログラム186は、制御システム1を用いて制御する対象のライン（プロセス）などに応じて、任意に設計される。
- [0038] ユーザプログラム186は、シーケンス命令プログラム190と協働して、ユーザにおける制御目的を実現する。すなわち、ユーザプログラム186は、シーケンス命令プログラム190によって提供される命令、関数、機能モジュールなどを利用することで、プログラムされた動作を実現する。そのため、ユーザプログラム186およびシーケンス命令プログラム190を「制御プログラム」と総称する場合もある。
- [0039] データ定義情報182は、ユーザプログラム186などが実行される際に、参照されるデータ（入力データ、出力データ、内部データ）をユニークな変数として扱うための定義を含む。稼働ログ184には、システムプログラム188およびユーザプログラム186の実行に伴って、予め定められた事象が発生した際に、当該発生した事象の情報が時刻情報と関連付けて格納される。すなわち、稼働ログ184には、システムプログラム188および／またはユーザプログラム186の実行に伴う各種情報がログ（履歴情報）と

して格納される。リンク情報185は、予め定められた事象と、この事象に関連する変数の指定とを対応付けた情報である。

[0040] 以下、各プログラムについてより詳細に説明する。

シーケンス命令プログラム190は、ユーザプログラム186の実行に伴って、ユーザプログラム186内で指定されているシーケンス命令の実体を呼び出して、その命令の内容を実現するための命令コード群を含む。

[0041] 入出力処理プログラム194は、I/Oユニット106や各種のフィールド機器との間で、入力データの取得および出力データの送信を管理するためのプログラムである。

[0042] T o o lインターフェイス処理プログラム196は、サポート装置300との間でデータを遣り取りするためのインターフェイスを提供する。

[0043] スケジューラ198は、予め定められた優先度やシステムタイマの値などに従って、制御プログラムを実行するためのスレッドやプロシージャを生成する。

[0044] ユーザプログラム186は、上述したように、ユーザにおける制御目的（たとえば、対象のラインやプロセス）に応じて作成される。ユーザプログラム186は、典型的には、CPUユニット104のプロセッサ120で実行可能なオブジェクトプログラム形式になっている。ユーザプログラム186は、サポート装置300などにおいて、ラダー形式やファンクションブロック形式で記述されたソースプログラムがコンパイルされることで生成される。そして、生成されたオブジェクトプログラム形式のユーザプログラムは、サポート装置300からCPUユニット104へ転送され、不揮発性メモリ128などに格納される。

[0045] <C. サポート装置300の構成>

次に、本実施の形態に係るサポート装置300について説明する。サポート装置300は、PLC100のCPUユニット104の使用を支援するためのものであり、PLC100との間で各種パラメータの設定、プログラミング、モニタ、デバッグなどの機能を提供する。

- [0046] 図4は、本実施の形態に係るPLC100に接続して用いられるサポート装置300のハードウェア構成を示す模式図である。サポート装置300は、典型的には、汎用のコンピュータで構成される。
- [0047] 図4を参照して、サポート装置300は、OSを含む各種プログラムを実行するCPU302と、BIOSや各種データを格納するROM (Read Only Memory) 304と、CPU302でのプログラムの実行に必要なデータを格納するための作業領域を提供するメモリRAM306と、CPU302で実行されるプログラムなどを不揮発的に格納するハードディスク (HDD) 308とを含む。より具体的には、ハードディスク308には、サポート装置300が提供する機能を実現するためのサポートプログラム330が格納されている。
- [0048] サポート装置300は、さらに、ユーザからの操作を受け付けるキーボード310およびマウス312と、情報をユーザに提示するためのモニタ314とを含む。さらに、サポート装置300は、PLC100 (CPUユニット104) などと通信するための通信インターフェイス (IF) 318を含む。
- [0049] サポート装置300で実行されるサポートプログラム330などは、光学記録媒体332に格納されて流通する。光学記録媒体332に格納されたプログラムは、光学ディスク読取装置316によって読み取られ、ハードディスク308などへ格納される。あるいは、上位のホストコンピュータなどからネットワークを通じてプログラムをダウンロードするように構成してもよい。
- [0050] <D. ログ出力機能の概要>
- 次に、本実施の形態に係る制御システム1により提供されるログ出力機能の概要について説明する。本実施の形態に係るログ出力機能は、通常のプログラムの実行に伴って出力されるログ (以下「実行ログ」とも称す。) や、プログラムの実行失敗やハードウェアの不具合の発生に伴って出力されるログ (以下「イベントログ」とも称す。) に加えて、ユーザプログラム186

において任意に指定された位置および内容のログ（以下「デバッグログ」とも称す。）を出力することが可能になっている。稼働ログ184は、これらのすべてのログを含む。

[0051] イベントログは、指定された処理の実行が失敗したような場合に、その処理内容を時刻情報と関連付けて記録した情報である。典型的には、指定された処理がエラーなどで中断したような場合に、その内容がロギングされる。

[0052] CPUユニット104は、システムプログラム188を実行することで、予め定められた事象の発生に応答して、当該事象の発生を検出した場合に当該発生した事象の情報（イベントログ）と時刻情報とリンク情報185で設定された変数の現在値とを関連付けて記憶する。CPUユニット104は、リンク情報185で設定されたユーザが指定した変数の値をユーザが指定した一定のタイミングで不揮発性メモリ128の所定の領域に格納する。この際不揮発性メモリ128は、リングバッファとして機能し循環的に変数の値を格納する。CPUユニット104は、予め定められた事象が発生した場合は、当該事象が発生した時刻を基準に順次格納していた変数の値についてリンク情報185で設定された時間分だけの変数の値を記憶する。

[0053] 図5は、本実施の形態に係るCPUユニット104の、ログ出力機能の概要を説明するための図である。図5に示すように、CPUユニット104は、制御部901と、ロギング部903と、設定部905と、イベントログ格納部907と、変数記憶部909と、記憶部911として機能する。記憶部911は、ロギング結果913と、イベントデータ915とを記憶する。

[0054] 制御部901は、PLC100の動作全体を制御する。制御部901はプログラムの実行やフィールドネットワーク、上位ネットワーク、バスを介したデータ通信、PLC100自身の自己診断など、システム全体の動作を制御する。事象の発生としては、制御部自身が監視を行っている構成でも良いし、接続されている機器からのエラー情報の通知を行う構成としても良い。

[0055] ロギング部903は、設定部905によってサポート装置300から受け付けた設定に従って、設定された変数の値を、記憶部911へ循環的に格納

する。ロギング部903は、予め定められた事象の発生を検出すると、循環的に格納していた変数の値をロギング結果913に格納する。

[0056] イベントログ格納部907は、事象の発生を検出すると、記憶部911に、イベント種別と時刻情報とを対応づけて記憶する。イベントログ格納部907は、設定部905によって設定された事象の発生を検出すると、変数記憶部909にアクセスし、変数の現在値を読み出し、イベント種別と発生時刻に加えて変数の現在値を記憶部911に記憶する。さらにロギング部903がロギング結果913に格納させるアドレスをアドレスリンク情報として格納する。

[0057] 設定部905は、サポート装置300から、イベントログとして記録する対象となる事象の情報の設定を受け付ける。また、設定部905は、サポート装置300から、ロギングの対象となる変数の指定を受け付ける。設定部905は、ロギング部903、イベントログ格納部907に対して変数の値と対応づけて記憶する変数を設定する。

[0058] <E. リンク情報185のデータ構造>

図6を参照して、リンク情報185のデータ構造について説明する。

[0059] 図6は、リンク情報185を示す図である。図6に示すように、リンク情報185の各レコードは、イベント名185Aと、事象それぞれを識別するための識別情報であるイベントコード185Bと、変数185Cと、記録設定185Dとを含む。

[0060] イベント名185Aは、予め定められた事象（例えば、通常のプログラムの実行、プログラムの実行失敗、ハードウェアの不具合の発生など）のそれぞれの名称を示す。

[0061] イベントコード185Bは、事象それぞれを識別するための情報である。
変数185Cは、事象に関連する変数としてユーザが指定した変数を示す。
。

[0062] 記録設定185Dは、ユーザによって指定された変数の値の、モニタ314に表示すべき時刻情報の範囲を示す。時刻情報の範囲としては、例えば、

事象が発生した時刻情報における変数の値を表示するか（記録設定「発生時のみ」）、事象が発生した時刻情報の前後の所定の時間内における変数の値を表示するか（記録設定「発生前×秒」、記録設定「発生後×秒」（“×”は任意の数））等がある。

[0063] <F. ユーザインターフェイス（リンク情報185の設定）>

次に、リンク情報185の設定に係るユーザインターフェイスについて説明する。このユーザインターフェイスは、本実施の形態に係るサポート装置300により提供される。

[0064] 図7は、本実施の形態に係るサポート装置300において提供される、リンク情報185の編集をするための入力操作を受け付けるユーザインターフェイスの一例を示す図である。

[0065] 図7に示すように、サポート装置300は、モニタ314に、設定画面340を表示する。設定画面340は、予め定められた事象それぞれについて、ユーザにより変数の指定を受け付けて、変数の値を表示する時刻情報の範囲をユーザが設定するための画面である。

[0066] カテゴリ342は、予め定められた事象それぞれが含まれるカテゴリを示す。カテゴリとしては、例えば、制御機器を構成する各ユニットを示す。

[0067] イベント名343は、予め定められた事象のそれぞれの名称を示す。

イベントコード344は、事象それぞれを識別するための情報である。

[0068] 設定346は、事象それぞれについて関連付けられた変数と、事象の時刻情報を基準とした変数の値を表示するための時刻情報の範囲とを示す。例えば、設定346に「発生時のみ」と示される場合、イベント名343およびイベントコード344が発生した時刻情報とほぼ同時刻における変数の値がモニタ314へ表示する対象となる。また、設定346に「発生前10秒、発生後10秒」と示される場合、イベント名343およびイベントコード344が発生した時刻情報の、前後それぞれ10秒ずつの期間における変数の値が、事象と関連付けられる。このように、サポート装置300は、事象と、変数の指定との対応関係を編集するための入力操作を受け付けて、入力操

作に応じてリンク情報185を生成する。サポート装置300は、生成したリンク情報185を、PLC100へ送信する。PLC100は、サポート装置300からリンク情報185を受信すると、メモリカード172等に記憶する。PLC100は、サポート装置300から、稼働ログ184の要求を受け付けると、稼働ログ184とリンク情報185とをサポート装置300へ送信する。

[0069] サンプルングタイミング347は、事象発生前後の変数の値のサンプルング結果をモニタ314へ表示する対象とする場合に、そのサンプルングのタイミングの設定を示す。例えば、サンプルングのタイミングとしては、タスク周期に従ったタイミングや、ユーザが指定したタイミング（例えば、100msごと）などがある。

[0070] <G. 処理手順>

次に、本実施の形態に係るPLC100におけるログ出力機能に係る処理手順について説明する。

[0071] 図8は、本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。図8に示す各ステップは、CPUユニット104のプロセッサ120がユーザプログラム186およびシステムプログラム188をそれぞれ実行することで実現される。なお、ユーザプログラム186およびシステムプログラム188が互いに独立して実行される例を示すが、両プログラムを包含する単一のプログラムを実行するようにしてもよい。

[0072] 図8を参照して、ユーザプログラム186の実行に関して、プロセッサ120は、予め格納されているユーザプログラム186をロードし、ロードしたユーザプログラム186を予め定められた周期で繰り返し実行する（ステップS100）。なお、このロードされるユーザプログラム186は、コンパイルされて実行可能なオブジェクト形式になっているものとする。但し、ユーザプログラム186をソースコードのままロードする、あるいは、ユーザプログラム186を中間コードにコンパイルしたものをロードするようにしてもよい。この場合には、ロードされたコードを逐次コンパイルしつつ、

プロセッサ120は、処理を実行することになる。

[0073] すなわち、プロセッサ120は、ユーザプログラム186に含まれる命令に従って、必要に応じてシステムプログラム188を呼び出しつつ、指定された処理を実行する（ステップS102）。

[0074] この実行にあたって、ユーザが指定した変数を記録する設定において、事象発生前後の変数の値をサンプリングする場合に、そのサンプリングのタイミングに該当するとき（ステップS104においてYES）、プロセッサ120は、指定された変数の値を、サンプリングのタイミングに従って循環的に不揮発性のメモリに格納する。

[0075] また、この実行にあたって、エラーなどの予め定められた事象が発生すると（ステップS108においてYES）、プロセッサ120は、当該エラーなどの情報を時刻情報と変数の値の現在値とを関連付けてイベントログとして出力する（ステップS110）。

[0076] 一連のユーザプログラム186の実行が完了すると、ステップS102以下の処理が繰り返される。

[0077] 図9は、本実施の形態に係るPLC100における処理手順を示すフローチャートである。

[0078] 図9を参照して、システムプログラム188の実行に関して、プロセッサ120は、予め格納されているシステムプログラム188をロードし、ロードしたシステムプログラム188を予め定められた周期で繰り返し実行する（ステップS200）。なお、このロードされるシステムプログラム188は、コンパイルされて実行可能なオブジェクト形式になっているものとする。但し、ユーザプログラム186と同様に、システムプログラム188をソースコードのままロードする、あるいは、中間コードにコンパイルしたものをロードするようにしてもよい。

[0079] プロセッサ120は、稼働ログ184の送信がサポート装置300から要求されたか否かを判断する（ステップS202）。稼働ログ184の送信がサポート装置300から要求されていれば（ステップS202においてYE

Sの場合)、プロセッサ120は、格納している稼働ログ184を読み出してサポート装置300へ送信する(ステップS204)。ステップS206において、プロセッサ120は、リンク情報185をサポート装置300へ送信する。

[0080] すなわち、ステップS202、S204およびS206の処理は、サポート装置300から稼働ログ184の取得が要求された場合の処理である。

[0081] 一連のシステムプログラム188の実行が完了すると、ステップS202以下の処理が繰り返される。

[0082] <H. ユーザインターフェイス(ログの表示)>

次に、本実施の形態に係るサポート装置300により提供される稼働ログの取得および表示に係るユーザインターフェイスについて説明する。サポート装置300は、稼働ログ184に含まれるイベントログをモニタ314に表示する。ユーザは、サポート装置300に表示されるユーザインターフェイスを通じてイベントログを確認することができる。サポート装置300は、PLC100の記憶部(メモリカード172など)に格納される情報を時系列に表示するユーザインターフェイスを提供する。

[0083] 図10は、本実施の形態に係るサポート装置300において提供される稼働ログ184の取得および表示に係るユーザインターフェイスの一例を示す図である。

[0084] 図10に示すユーザインターフェイス画面341において、ユーザが更新ボタン362を押下する入力操作がなされると、サポート装置300と接続されたPLC100から稼働ログ184と、リンク情報185とが取得される。この稼働ログ184とリンク情報185とは、基本的には、USBコネクタ130を介して、PLC100からサポート装置300へ送信される。但しこれに限られるものではなく、PLC100が提供するFTP(File Transfer Protocol)サーバ機能やHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)サーバ機能などを用いて、ネットワーク経由で送信してもよい。

[0085] 図10に示すユーザインターフェイス画面341には、イベントログが時

系列に表示されている。一例として、図10に示す稼働ログのうち、エントリ「1018」のログ354は、イベント名「電源断」によって生成されたものである。

[0086] 具体的には、各ログは、エントリ、日時、重要度、発生源、発生源詳細、イベント名といった事項を含む。日時は、対応するイベントが発生した時刻を示す。エントリは、ログそれぞれを識別する情報である。日時は、イベントログにおいて各事象が発生した時刻情報を示す。重要度は、事象それぞれの重要度合いを示す。発生源は、事象が発生した発生源を示し、例えば装置全体、部品ユニット単位で発生源を示す。発生源詳細は、発生源において、より詳細な情報（部品、処理など）を示す。イベント名は、事象それぞれを識別するための情報である。例えば、エントリ「1021」のログ351は、イベント名「リンクオフ検知」にかかるログである。エントリ「1020」のログ352は、イベント名「運転開始」にかかるログである。エントリ「1019」のログ「353」は、イベント名「電源投入」にかかるログである。

[0087] 図10の例では、エントリ「1018」のログ354がユーザの入力操作によって選択されている。サポート装置300は、リンク情報185を参照し、ユーザによって選択されたエントリに対応する事象について、事象に関連する変数が対応付けられている場合、ユーザインターフェイス画面341に、その変数を示す情報を「付属情報」として表示する。

[0088] サポート装置300は、ログが選択された状態で（ログ354が選択されている）、表示切換ボタン361への入力操作を受け付けると、選択されたログに示される事象（イベント名）に関連する変数がある場合に、変数の値を表示する。

[0089] このように、サポート装置300は、PLC100から稼働ログ184を取得し、取得した稼働ログ184に示される、ログとして記録された事象の情報をモニタ314に表示する。また、サポート装置300は、リンク情報185に基づいて、稼働ログ184に示される、ログとして記録された事象

の情報と対応付けられる変数を示す情報をモニタ 314 に表示する。

[0090] 図 11 は、ユーザインターフェイス画面の推移を示す図である。図 11 (A) は、ユーザインターフェイス画面 341 を示す図である。図 11 (A) に示すユーザインターフェイス画面 341 において、サポート装置 300 は、リンク情報 185 を参照し、ログに示される事象 (イベント名) に関連する変数があると、その変数を示す情報を「付属情報」として表示している。ここで、サポート装置 300 は、表示切換ボタン 361 への入力操作を受け付けると、事象 (イベント名) に関連する変数の値を表示する。図 11 (B) は、事象に関連する変数の値を表示する例を示す図である。図 11 (B) において、ユーザインターフェイス画面 352 は、事象に関連付けられた変数 (例えば、「付属情報 1」と「付属情報 2」) について、事象がロギングされた時刻情報の、前後の一定期間にわたるデバッグログに示される値を表示している。

[0091] <1. 効果>

本実施の形態に係る制御システム 1 によれば、PLC 100 は、イベントログを自動的に出力するようになっている。そして、このように時系列に格納された稼働ログをユーザは事後的に参照することができる。ここで、PLC 100 は、リンク情報 185 を記憶しており、サポート装置 300 が PLC 100 の稼働ログ 184 を要求した場合に、PLC 100 からサポート装置 300 へ稼働ログ 184 およびリンク情報 185 が送信される。サポート装置 300 は、稼働ログ 184 に含まれるイベントログをモニタ 341 に表示するとともに、稼働ログ 184 に含まれる事象に関連する変数が指定されていれば、その変数をもモニタ 341 に表示する。リンク情報 185 は、ユーザ自身によって、事象とユーザ変数との対応関係を定義するため、ユーザがイベントログを事後的に参照する場合、事象に関連するユーザ変数の値を確認することが容易となる。

[0092] このような構成を採用することで、ユーザは、予め定められた事象 (例えば、プログラムの不具合、電源断など) が生じたときに、何が原因であるか

を容易に特定できる。これによって、プログラムのデバッグや健全性のチェックを効率的に行うことができる。

[0093] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0094] 1 制御システム、10 検出スイッチ、20 リレー、30 サーボモータドライバ、32 モータ、100 PLC、102 電源ユニット、104 CPUユニット、106 IOユニット、108 PLCシステムバス、110 フィールドバス、112 ネットワーク、114 接続ケーブル、120 プロセッサ、122 チップセット、124 システムクロック、126 主メモリ、128 不揮発性メモリ、130 USBコネクタ、140 PLCシステムバスコントローラ、142, 152, 162 バッファメモリ、144 PLCシステムバス制御回路、146, 156, 166 DMA制御回路、148 PLCシステムバスコネクタ、150 フィールドバスコントローラ、154 フィールドバス制御回路、158 フィールドバスコネクタ、160 上位通信コントローラ、164 上位通信制御回路、168 上位通信コネクタ、170 メモリカードインターフェイス、172 メモリカード、180 OS、182 データ定義情報、184 稼働ログ、1842 ログファイル、186 ユーザプログラム、188 システムプログラム、190 シーケンス命令プログラム、194 入出力処理プログラム、196 インターフェイス処理プログラム、198 スケジューラ、200 リモートIOターミナル、202 通信カプラ、208 ターミナルバス、300 サポート装置、302 CPU、304 ROM、306 RAM、308 ハードディスク、310 キーボード、312 マウス、314 モニタ、316 光学ディスク読取装置、330 サポートプログラム、332 光学記録媒体、400 データベース装

置。

請求の範囲

[請求項1]

制御システムであって、
ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、
、
前記制御装置に接続可能な情報処理装置とを備え、
前記制御装置は、
予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、
予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、
予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備え、
前記情報処理装置は、
前記第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得する通信部と、
情報を表示するためのモニタと、
前記リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、
前記情報処理装置の動作を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、前記通信部により前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値を前記モニタに表示させるログ表示部と、
前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を、前記モニタに表示させるリンク表示部とを

含む、制御システム。

[請求項2]

前記情報処理装置の前記制御部は、前記事象と、前記変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて前記リンク情報を生成するリンク情報生成部を含み、

前記通信部により前記生成した前記リンク情報を前記制御装置へ送信し、

前記制御装置は、前記情報処理装置から前記リンク情報を受信して記憶し、

前記情報処理装置から、前記第1のログ情報および前記第2のログ情報の要求を受け付けると、前記第1のログ情報、前記第2のログ情報および前記リンク情報を前記情報処理装置へ送信し、

前記情報処理装置の前記制御部は、前記制御装置から前記リンク情報を受信して、前記受信した前記リンク情報を前記第2の記憶部に記憶させる、請求項1に記載の制御システム。

[請求項3]

前記情報処理装置の前記リンク表示部は、

前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数の値を前記モニタに表示するための入力操作に応じて、当該変数の値を前記モニタに表示させる、請求項1または2に記載の制御システム。

[請求項4]

前記リンク情報は、前記事象と対応付けられる前記変数の値の時刻情報の範囲を含み、

前記制御部は、前記事象と、前記変数の指定との対応関係を編集する入力操作に応じて、前記事象と対応付けられる前記変数の値の時刻情報の範囲を含む前記リンク情報を生成し、

前記リンク表示部は、前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数の値を、前記リンク情報に示される前記時刻情報の範囲に従って前記モニタに表示させる、請求項1から3のいずれか1項に記載の制御システム。

[請求項5]

制御システムのログを表示するための方法であって、

前記制御システムは、ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とを備え、前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部を備え、前記情報処理装置は、前記リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、モニタとを備え、

前記方法は、

前記制御装置が、予め定められた事象の発生にตอบสนองして、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値とを、時刻情報と関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むステップと、

前記制御装置が、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むステップと、

前記情報処理装置が、第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得するステップと、

前記情報処理装置が、前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値をモニタに表示するステップと、

前記情報処理装置が、前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を前記モニタに表示するステップとを含む、方法。

[請求項6]

ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの前記情報処理装置であって、

前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備え、

前記情報処理装置は、

前記第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得する通信部と、

情報を表示するためのモニタと、

前記リンク情報を記憶するための第2の記憶部と、

前記情報処理装置の動作を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記通信部により前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報及び前記リンク情報に示される、前記事象に関連する変数の、前記事象の発生の際の当該事象に関連する所定の変数の値を前記モニタに表示させるログ表示部と、

前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記所定の変数の値を示す情報を、前記モニタに表示させるリンク表示部とを含む、情報処理装置。

[請求項7]

ユーザプログラムを周期的またはイベント的に実行する制御装置と、前記制御装置に接続可能な情報処理装置とにより構成される制御システムの、前記情報処理装置の動作を制御するためのプログラムであって、

前記制御装置は、予め定められた事象と、当該事象に関連する変数とを対応付けたリンク情報を記憶するための第1の記憶部と、予め定

められた事象の発生に応答して、当該発生した事象の情報と、前記リンク情報に示される、当該事象に関連する所定の変数の現在値と、時刻情報とを関連付けて第1のログ情報として第1の記憶部に書き込むための第1の書き込み部と、予め定められた周期に従って、前記所定の変数の値を含む情報と時刻情報とを関連付けて第2のログ情報として前記第1の記憶部に書き込むための第2の書き込み部とを備え、

前記情報処理装置は、前記事象と、前記変数の指定とを対応付けたリンク情報を記憶するための第2の記憶部、プロセッサ、およびモニタを備え、

前記プログラムは、前記プロセッサに、

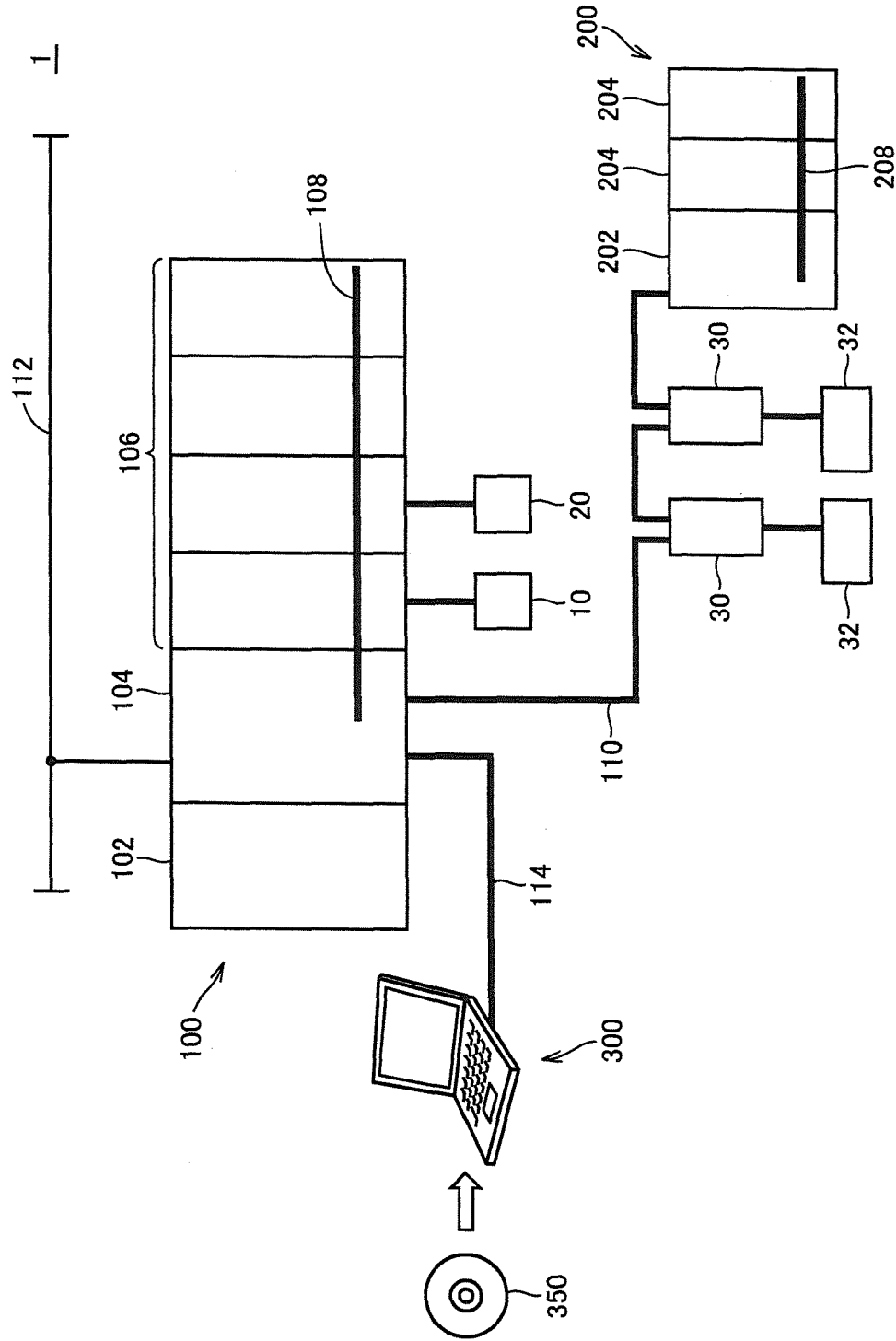
第1のログ情報および前記第2のログ情報を前記制御装置から取得するステップと、

前記取得した前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報をモニタに表示するステップと、

前記リンク情報と前記第2のログ情報とに基づいて、前記第1のログ情報に示される前記発生した事象の情報と対応付けられる前記変数を示す情報を前記モニタに表示するステップとを実行させる、プログラム。

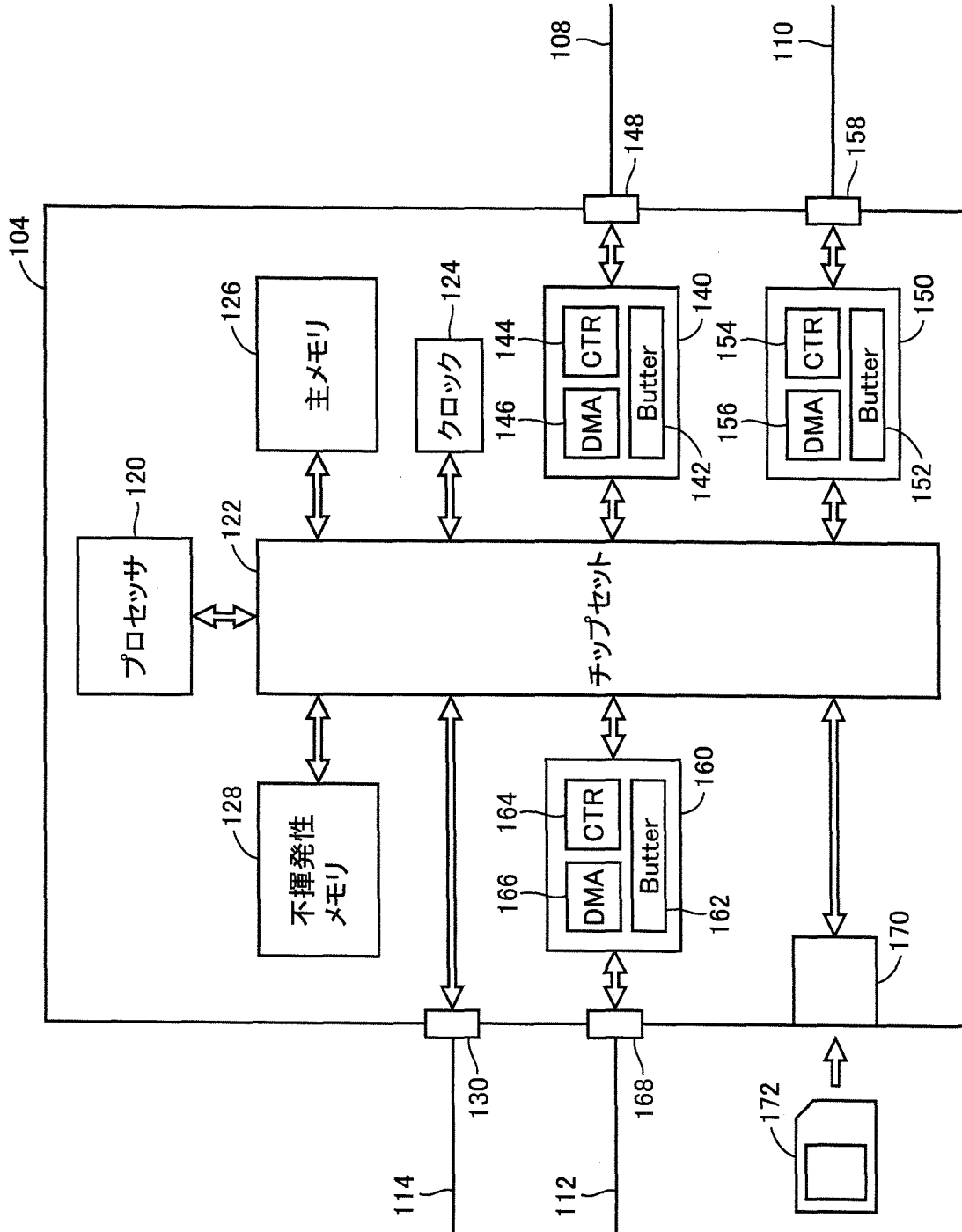
[図1]

図1



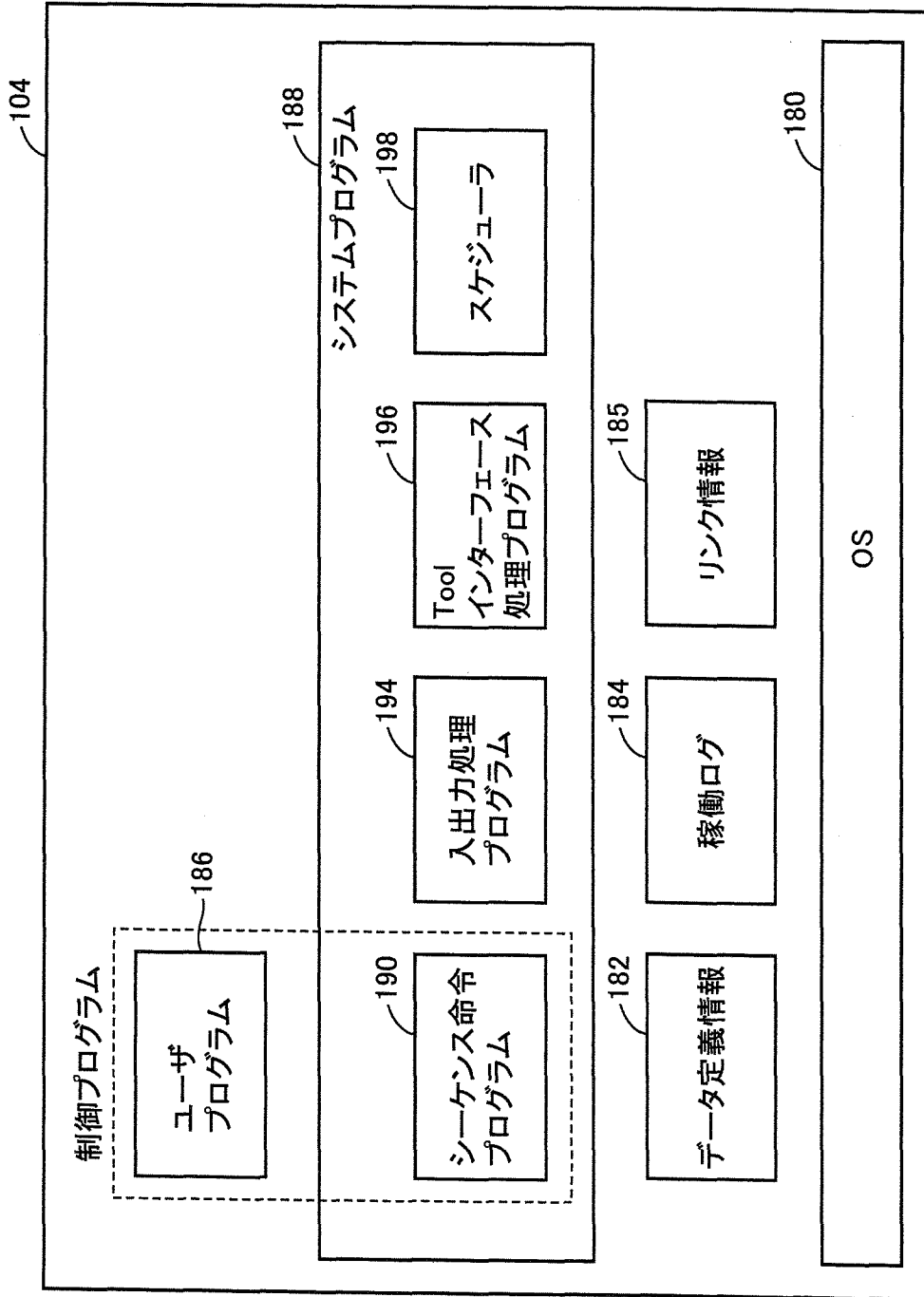
[図2]

図2



[図3]

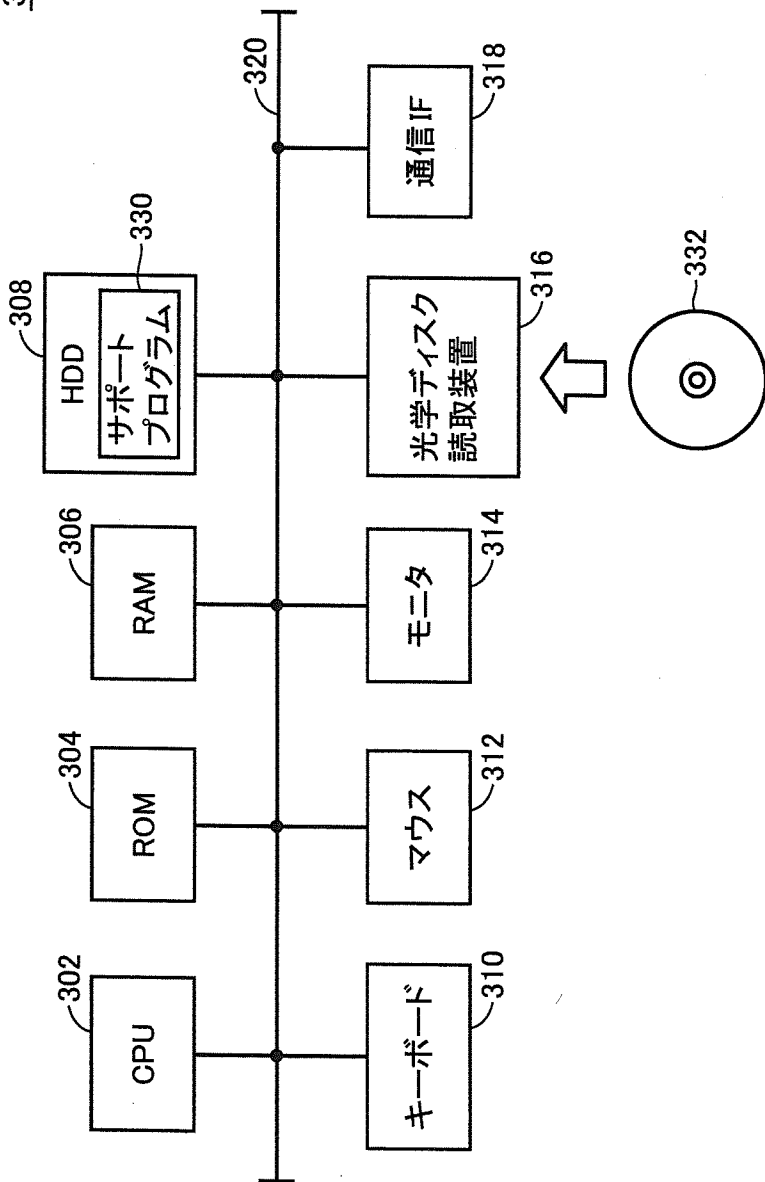
図3



[図4]

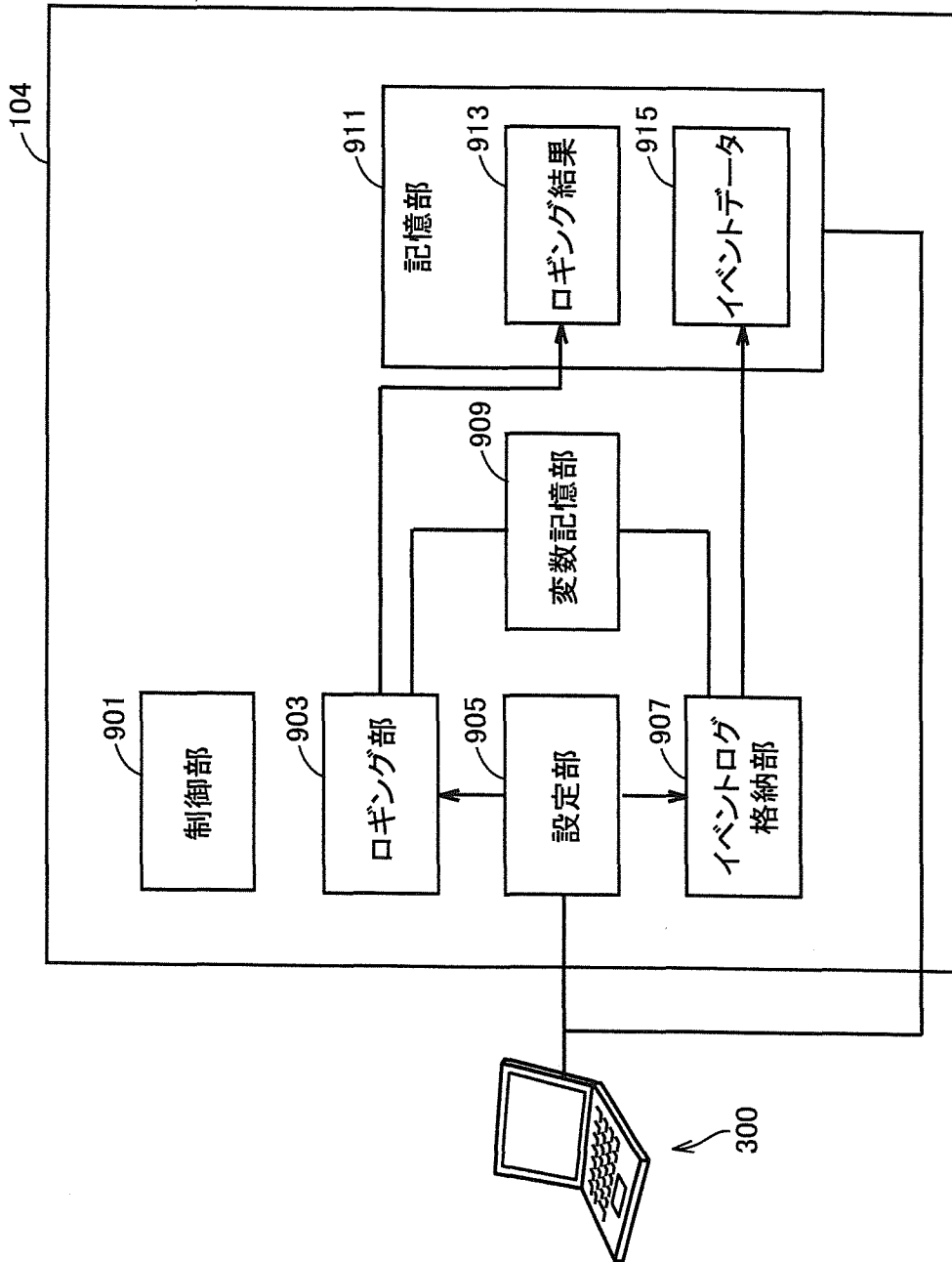
図4

300



[図5]

図5



[図6]

図6

リンク情報			
Event Name	Event Code	ユーザ変数	記録設定
Heater Burnout Alarm	0x11110000	変数ABC	発生時のみ
Sensor Error	0x22220000	変数DEF	発生前10秒 発生後10秒 サンプリング周期: タスク周期
Setting Error	0x33330000	変数GHI	発生時のみ
Link OFF Detected	0x44440000	変数JKL	発生前10秒 発生後10秒 サンプリング周期: 100ms

[図7]

図7

314

Event Settings					
Select event category [All changeable events]					
Category	Event Name	Event Name	ユーザ変数記録設定	ユーザ変数記録設定	サンプリングタイミング
CJ-series Temperature Control Units	Heater Burnout Alarm	0x11110000	変数ABC 発生時のみ	変数ABC 発生時のみ	-
CJ-series Temperature Control Units	Sensor Error	0x22220000	変数DEF 発生前10秒、発生後10秒	変数DEF 発生前10秒、発生後10秒	タスク周期
CJ-series Temperature Control Units	Setting Error	0x33330000	変数GHI 発生時のみ	変数GHI 発生時のみ	-
CPU Unit Built-in EtherNet/IP Port	Link OFF Detected	0x44440000	変数JKL 発生前10秒、発生後10秒	変数JKL 発生前10秒、発生後10秒	100ms
CPU Unit Built-in EtherNet/IP Port	Tag Data Link Connection Timeout	0x55550000	変数MNO 発生前10秒、発生後10秒	変数MNO 発生前10秒、発生後10秒	1s

340

342

343

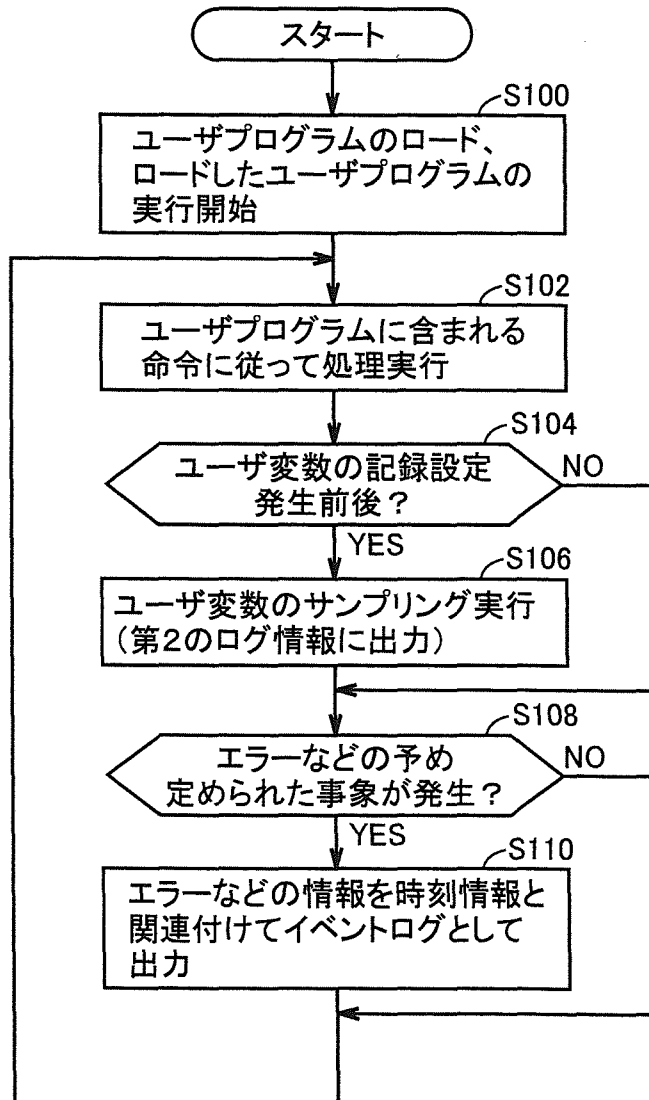
344

346

347

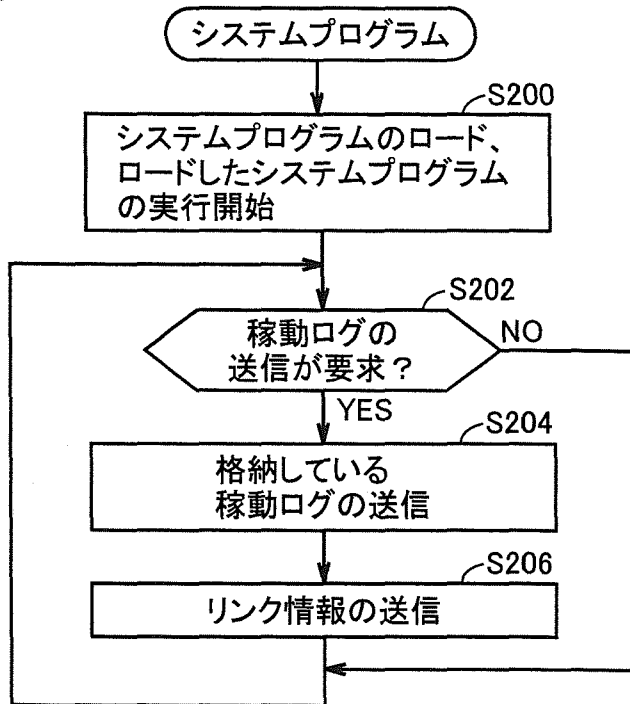
[図8]

図8



[図9]

図9



[図10]

図10

314

トラブルシュート・イベントログ
ユーザ異常
ユーザイベントログ

表示選択
 すべて

表示対象
 システムイベントログ
 アクセスイベントログ

重要度
 全停止フォールト
 部分停止フォールト
 軽度フォールト
 監視情報
 一般情報

エントリ	日時	重要度	発生源	発生源詳細	イベント名
1021	2014/1/1 11:22:00	監視情報	EtherNet/IP	通信ポート	リンクオフ検地
1020	2014/1/1 11:19:15	一般情報	PLC		運転開始
1019	2014/1/1 11:29:07	一般情報	PLC		電源投入
1018	2013/12/31 18:32:59	一般情報	PLC		電源断
1017	2013/12/31 15:07:48	一般情報	PLC	DB接続サーバ	DB接続サーバ開始
1016	2013/12/31 15:07:48	一般情報	PLC		運転開始
1015	2013/12/31 15:07:46	一般情報	EtherNet/IP	通信ポート	IPアドレス決定
1014	2013/12/31 15:07:04	一般情報	PLC	DB接続サーバ	DB接続サーバ停止
1013	2013/12/31 15:07:04	一般情報	PLC		運転停止

詳細情報

電源断されました。
[要因]
電源断されました。

付属情報1 XXXXのサンプリングデータ

付属情報2 YYYYYのサンプリングデータ

付属情報3

付属情報4

表示切換

更新

印刷

保存

クリア

最終読み出し日時は2014/1/1 11:22:33です。

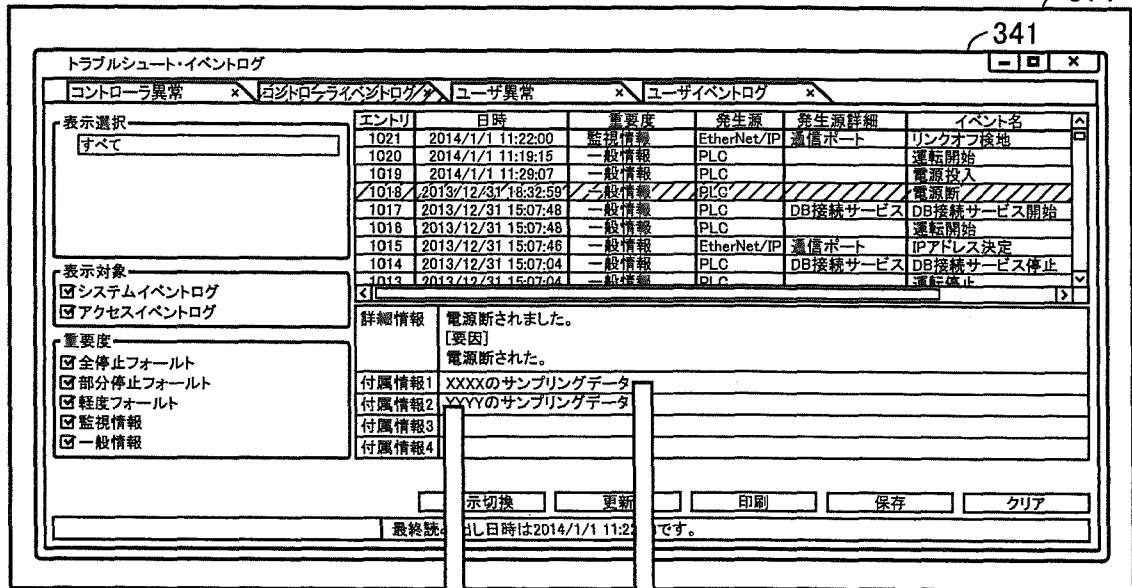
361

362

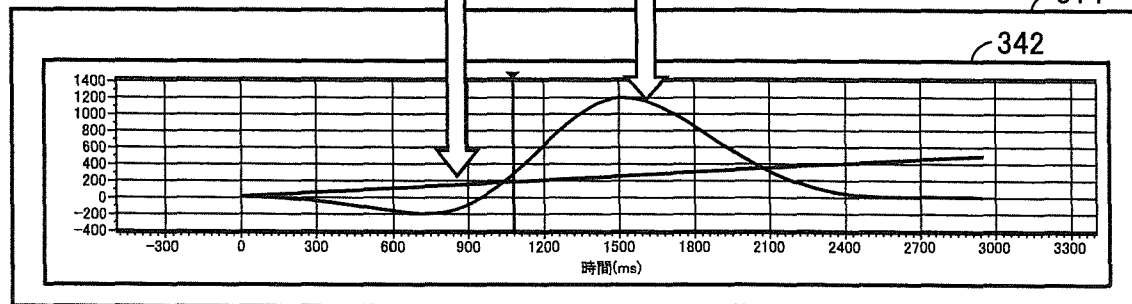
[図11]

図11

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F11/34(2006.01)i, G05B23/02(2006.01)i, G06F11/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F11/34, G06F11/32, G05B19/05, G05B23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-234437 A (Keyence Corp.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0002], [0028] to [0080]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7
Y	JP 2008-33849 A (Hitachi, Ltd.), 14 February 2008 (14.02.2008), paragraphs [0045] to [0049]; fig. 1 to 5 & US 2008/0034255 A1 & KR 10-2008-0012222 A & TW 200818012 A	1-7
Y	JP 10-91477 A (Toshiba Corp.), 10 April 1998 (10.04.1998), paragraphs [0042] to [0053]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 March 2015 (27.03.15)	Date of mailing of the international search report 07 April 2015 (07.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050797

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-293138 A (Fuji Electric Assets Management Co., Ltd.), 04 December 2008 (04.12.2008), paragraphs [0051] to [0052]; fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06F11/34(2006.01)i, G05B23/02(2006.01)i, G06F11/32(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G06F11/34, G06F11/32, G05B19/05, G05B23/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-234437 A（株式会社キーエンス）2004.08.19, 【0002】，【0028】－【0080】，図1-8（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2008-33849 A（株式会社日立製作所）2008.02.14, 【0045】－【0049】，図1-5 & US 2008/0034255 A1 & KR 10-2008-0012222 A & TW 200818012 A	1-7
Y	JP 10-91477 A（株式会社東芝）1998.04.10, 【0042】－【0053】，図1,3（ファミリーなし）	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 27.03.2015	国際調査報告の発送日 07.04.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 多賀 実 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	5B 9367

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-293138 A (富士電機アセットマネジメント株式会社) 2008.12.04, 【0051】 - 【0052】 , 図1 (ファミリーなし)	1 - 7